

80 Series III

Multimeters

Manual de uso

October 1997 Rev.5, 12/03 (Spanish)

Garantía Limitada Vitalicia

Cada multímetro digital Fluke de las series 20, 70, 80, 170 y 180 estará libre de defectos en los materiales y la mano de obra durante toda su vida útil. Como aquí se menciona y utiliza, "vitalicia" se define como siete años después de que Fluke suspenda la fabricación del producto. Sin embargo, la garantía deberá ser de al menos diez años a partir de la fecha de compra. Esta garantía no incluye los fusibles, las baterías desechables, ni los daños debidos al abandono, uso indebido, contaminación, alteración, accidente o condiciones anormales de operación o manipulación, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados de los DMM o por el desgaste normal de sus componentes mecánicos. Esta garantía únicamente cubre al comprador original y no es transferible.

Durante diez años a partir de la fecha de adquisición, esta garantía también cubre la pantalla LCD. En adelante, durante la vida útil del DMM, Fluke reemplazará la pantalla LCD cobrando una cuota basada en los costos vigentes en ese momento de adquisición de los componentes.

Con el fin de establecer que es el propietario original y dejar constancia de la fecha de adquisición, sírvase completar y devolver la tarjeta de registro adjunta al producto, o registre su producto en http://www.fluke.com. Fluke, a su entera discreción, reparará gratuitamente, reemplazará o reembolsará el precio de adquisición de un producto defectuoso adquirido por medio de un local de ventas autorizado por Fluke y al precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho de cobrar por los costos de importación de reparaciones/repuestos si el producto comprado en un país es enviado a reparación en otro país.

Si el producto está defectuoso, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información de autorización de la devolución y envíe el producto a dicho centro de servicio, con una descripción del fallo, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Fluke pagará por el transporte correspondiente al entregar un producto reparado o reemplazado bajo garantía. Antes de hacer cualquier reparación fuera de garantía, Fluke calculará los costos y obtendrá la autorización y después le facturará los costos de reparación y de transporte.

ESTA GARANTÍA ES SU ÚNICO RECURSO. NO SE CONCEDE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, TAL COMO AQUELLA DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA. LOS REVENDEDORES AUTORIZADOS NO TIENEN AUTORIZACIÓN PARA OTORGAR NINGUNA OTRA GARANTÍA EN NOMBRE DE FLUKE. Dado que algunos países o estados no permiten la exclusión o limitación de una garantía implícita, ni de daños imprevistos o contingentes, las limitaciones de esta garantía pueden no ser de aplicación a todos los compradores. Si alguna cláusula de esta garantía es conceptuada inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 EE.UU.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Holanda

2/02

Contenido

Titulo	Página
Introducción	1
Información sobre la seguridad	1
Características del medidor	4
Opciones de encendido	11
Apagado automático	11
Función Input Alert™	12
Toma de mediciones	12
Medición del voltaje de CA y CC	12
Pruebas de continuidad	14
Medición de la resistencia	16
Uso de la conductancia para pruebas de alta resistencia o fugas	18
Medición de la capacitancia	18
Prueba de los diodos	21
Medición de la corriente de CA y CC	22
Medición de la frecuencia	25
Medición del ciclo de trabajo	27
Determinación del ancho del impulso	28

Gráfico de barras analógico........ 28
Gráfico de barras para el modelo 87........ 28
Gráfico de barras de los modelos 83 y 85........ 29
Modo de 4-1/2 dígitos (modelo 87)........ 29
Modo de grabación MIN MAX........ 30
Modo Touch Hold®........ 32
Modo relativo........ 32
Modo de zoom (modelos 83 y 85)........ 32
Usos para el modo de zoom (modelos 83 y 85)........ 33
Mantenimiento........ 33
Mantenimiento general........ 33
Prueba de los fusibles........ 34
Reemplazo de la batería........ 35
Reemplazo de los fusibles........ 35
Servicio técnico y repuestos........ 36
Especificaciones........ 41

Lista de tablas

Tabla	Titulo	Página
1.	Símbolos eléctricos internacionales	2
2.	Entradas	4
3.	Posiciones del interruptor giratorio	5
4.	Botones pulsadores	6
5.	Funciones de la pantalla	9
6.	Cálculo estimativo de los valores de capacitancia por encima de los 5 microfaradios	20
7.	Funciones y niveles de activación para las mediciones de la frecuencia	26
8.	Funciones MIN MAX	31
9.	Repuestos	38
10.	Accesorios	40
11.	Especificaciones de la función de voltaje de CA para los modelos 85 y 87	42
12.	Especificaciones de la función de voltaje de CA para el modelo 83	43
13.	Especificaciones de las funciones de voltaje de CC, resistencia y conductancia	44
14.	Especificaciones de la función de corriente	45
15.	Especificaciones de las funciones de capacitancia y diodos	47
16.	Especificaciones del contador de frecuencias	47
17.	Sensibilidad del contador de frecuencias y niveles de activación	48
18.	Características eléctricas de las terminales	49
19.	Especificaciones de grabación de MIN MAX	50

Lista de figuras

Figura	Titulo	Página
1.	Funciones de la pantalla (se muestra el modelo 87)	8
2.	Medición del voltaje de CA y CC	13
3.	Pruebas de continuidad	15
4.	Medición de la resistencia	17
5.	Medición de la capacitancia	19
6.	Prueba de un diodo	21
7.	Medición de la corriente	23
8.	Componentes de las mediciones del ciclo de trabajo	27
9.	Prueba de los fusibles de corriente	34
10.	Reemplazo de la batería y del fusible	37
11.	Repuestos	39

Introducción

⚠Advertencia

Lea la sección “Información sobre la seguridad” antes de utilizar el medidor.

Salvo donde se indique lo contrario, las descripciones e instrucciones de este manual se aplican a los multímetros de la Serie III, modelos 83, 85, 87 y 87/E. El modelo 87 es el que se muestra en todas las ilustraciones.

Información sobre la seguridad

Este medidor satisface las normas:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- Overvoltage 1000 V Catergory III, Grando de polución 2
- UL 3111-1

Utilice el medidor solamente de acuerdo con las especificaciones de este manual; de lo contrario, la protección provista por el instrumento podría verse perjudicada.

En este manual, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones que presentan peligros al usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y acciones que pueden causar daños al medidor o al equipo bajo prueba.

Los símbolos internacionales utilizados en el medidor y en este manual se explican en la tabla 1.

⚠Advertencia

Para evitar posibles choque eléctricos o lesiones personales, siga las siguientes indicaciones:

- **No utilice el medidor si está dañado. Antes de utilizar el medidor, inspeccione la caja. Observe la existencia de grietas o carencia de plástico. Preste atención particular al aislamiento que rodea a los conectores.**
- **Cerciórese de que la puerta de la batería esté cerrada y trabada antes de utilizar el medidor.**
- **Sustituya la batería apenas aparece el indicador ( ).**

Tabla 1. Símbolos eléctricos internacionales

	CA (corriente alterna)		Conexión a tierra
	CC (corriente continua)		Fusible
	CA o CC		Satisface las directivas de la Unión Europea
	Encontrará más información con respecto a esta característica en el manual.		Satisface las directivas relevantes de la Canadian Standards Association
	Batería		Aislamiento doble
	Inspeccionado y licenciado por TÜV Product Services.		

- **Retire los conductores de prueba del medidor antes de abrir la puerta de la batería.**
- **Inspeccione los conductores de prueba para detectar daños al aislamiento o metal expuesto. Verifique la continuidad de los conductores de prueba antes de utilizar el medidor. Sustituya los conductores de prueba dañados antes de utilizar el medidor.**
- **No utilice el medidor si éste está funcionando de manera anormal. Es posible que la protección se vea perjudicada. En caso de dudas, solicite servicio técnico de mantenimiento para el medidor.**
- **No utilice el medidor cerca de gases, vapores o polvos explosivos.**
- **Utilice una sola batería de 9 V, instalada correctamente en la caja del medidor, para alimentarlo.**
- **Al brindar servicio técnico al medidor, utilice solamente los repuestos especificados.**

Precaución

Para evitar la posibilidad de daños al medidor o al equipo bajo prueba, siga las indicaciones siguientes:

- **Desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de efectuar pruebas de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.**
- **Utilice las terminales, la función y el rango apropiados para las mediciones.**
- **Antes de medir la corriente, verifique los fusibles del medidor. Consulte la sección “Prueba de los fusibles“**

Para mayor protección personal, tenga en cuenta las siguientes pautas:

- Tenga cuidado al trabajar con voltajes superiores a los 30 V CA rms, 42 V CA pico o 60 V CC. Estos voltajes presentan riesgos de choque eléctrico.
- Al utilizar las sondas, mantenga los dedos detrás de las protecciones dactilares.
- Conecte el conductor de prueba común antes de conectar el conductor de prueba que transporta electricidad. Al desconectar los conductores de prueba, desconecte primero el conductor de prueba que transporta electricidad.
- Evite trabajar a solas.
- Al medir la corriente, desconecte el suministro eléctrico al circuito antes de conectar el medidor en el circuito. Recuerde colocar el medidor en serie con el circuito.

Características del medidor

Las tablas 2 a 5 describen brevemente las características del medidor e indican los números de página donde podrá encontrar información más detallada sobre estas características.

Tabla 2. Entradas

Terminal	Descripción	Página
A	Entrada para las mediciones de corriente de 0 A a 10,00 A.	22
mA µA	Entrada para las mediciones de corriente de 0 µA a 400 mA.	22
COM	Terminal de retorno para todas las mediciones.	No se aplica
V Ω ⊳|	Entrada para mediciones de voltaje, continuidad, resistencia, diodo, capacitancia, frecuencia y ciclo de trabajo.	V: 12 Ω: 16 ⊳|: 21 ⊣(⊢:18 Frecuencia: 25 Ciclo de trabajo: 27

Tabla 3. Posiciones del interruptor giratorio

Posición del interruptor	Función	Página
Ṽ	Medición del voltaje de CA	12
V⎓	Medición del voltaje de CC	12
mV⎓	Rango de voltaje de 400 mV CC	12
•))) Ω ⊣⊢	•))) Prueba de continuidad	14
	Ω Medición de la resistencia	16
	⊣⊢ Medición de la capacitancia	18
▶⊢	Prueba de los diodos	21
mA A	Mediciones de la corriente CC o CA desde 0 mA hasta 10,00 A	22
µA	Mediciones de la corriente CC o CA desde 0 µA hasta 4000 µA	22

Tabla 4. Botones pulsadores

Botón	Función	Función del botón	Página
(botón azul)	ıı))Ω⊣⊢	Selecciona la capacitancia.	18
	mA/A, µA	Conmuta entre la corriente CC y CA.	22
	Encendido	Desactiva la característica de apagado automático.	11
MIN MAX	Cualquier posición del interruptor	Comienza la grabación de valores mínimos y máximos. Cambia la visualización en pantalla, pasando en ciclo por las lecturas MIN, MAX, AVG (promedio) y actuales.	30
	Encendido	Permite un tiempo de respuesta de 1 segundo de gran precisión para la grabación de MIN MAX.	30
RANGE	Cualquier posición del interruptor	Cambia entre los rangos disponibles para la función seleccionada. Para volver a la generación automática del rango, mantenga presionado el botón durante 1 segundo. La selección manual de un rango causa la salida de medidor de los modos Touch Hold®, MIN MAX y REL (relativo).	Encontrará los rangos en las especificaciones.
	Encendido	Para propósitos exclusivos de brindar servicio técnico.	No se aplica
HOLD	Cualquier posición del interruptor	Touch Hold captura la lectura actual en la pantalla. Al detectarse una lectura nueva y estable, el medidor emitirá una señal acústica y mostrará la nueva lectura en pantalla.	32
	Grabación de MIN MAX	Detiene e inicia la grabación sin borrar los valores grabados.	30
	Contador de frecuencias	Detiene e inicia el contador de frecuencias.	25

Tabla 4. Botones pulsadores (continuación)

Botón	Función	Función del botón	Página
☼ Modelo 87: botón amarillo ☼ Modelos 83, 85: botón gris	Cualquier posición del interruptor	Enciende y apaga la retroiluminación. Para el modelo 87, mantenga presionado el botón amarillo durante un segundo para ingresar el modo de 4-1/2 dígitos. Para volver al modo de 3-1/2 dígitos, mantenga el botón presionado solamente hasta que se enciendan todos los segmentos de la pantalla (aproximadamente un segundo).	No se aplica 29
(botón de continuidad)	Continuidad Ω ⊣⊢ Grabación de MIN MAX Encendido	Enciende y apaga la señal acústica de continuidad. En el modelo 87, cambia entre tiempos de respuesta de 250 µs y 100 ms o 1 s. Desactiva la señal acústica para todas las funciones.	14 30 No se aplica
REL Δ (modo relativo)	Cualquier posición del interruptor Encendido	Almacena la lectura actual como referencia para las lecturas subsiguientes. La pantalla se pone en cero y se resta la lectura almacenada de todas las lecturas subsiguientes. Para los modelos 83 y 85, se activa el modo de zoom para el gráfico de barras.	32 32
Hz	Cualquier posición del interruptor Encendido	Inicia el contador de frecuencias. Presione nuevamente para ingresar el modo del ciclo de trabajo. Proporciona una impedancia de entrada mayor que 4000 MΩ para el rango de 400 mV CC.	25 27 No se aplica

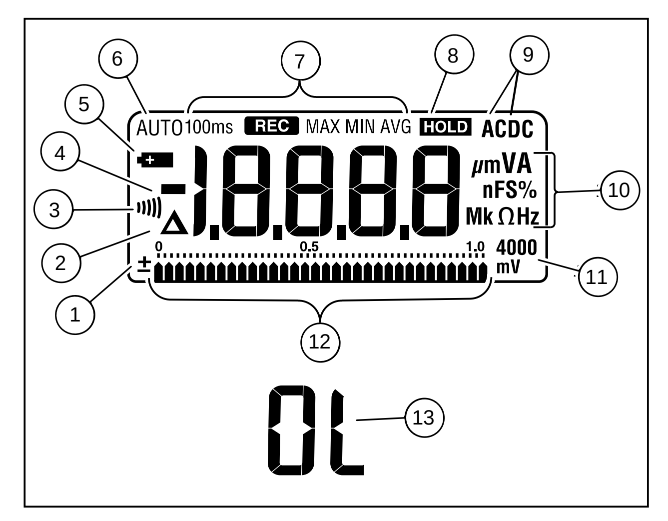


Figura 1. Funciones de la pantalla (se muestra el modelo 87)

Tabla 5. Funciones de la pantalla

Número	Función	Indicación	Página
①	±	Indicador de polaridad para el gráfico analógico de barras.	28
②	△	El modo relativo (REL) está activo.	32
③	))))	La señal acústica de continuidad está activada.	14
④	▬	Indica lecturas negativas. En el modo relativo, este signo indica que la entrada actual es menor que la referencia almacenada.	32
⑤	[+]	La batería está baja. ⚠**Advertencia: Para evitar lecturas falsas que podrían conducir a choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería apenas aparece el indicador**.	35
⑥	**AUTO**	El medidor está en el modo de rango automático y selecciona automáticamente el rango que tenga la mejor resolución.	No se aplica
⑦	**100 ms REC MAX MIN AVG**	Indicadores para el modo de grabación de mínimos y máximos.	30
⑧	**HOLD**	Touch Hold está activo.	32
⑨	**AC DC**	Indicador para el voltaje o corriente de CA o CC. El voltaje y corriente de CA se muestra como un valor rms (raíz cuadrática media).	12, 22

Tabla 5. Funciones de la pantalla (continuación)

Número	Función	Indicación	Página
⑩	**A, µA, mA**	A: amperio. La unidad de corriente. µA: microamperios. 1 x 10^{-6} ó 0,000001 amperios. mA: miliamperios. 1 x 10^{-3} ó 0,001 amperios.	22
	V, mV	V: voltios. La unidad de voltaje. mV: milivoltios. 1 x 10^{-3} ó 0,001 voltios.	12
	µF, nF	F: faradio. La unidad de capacitancia. µF: microfaradio. 1 x 10^{-6} ó 0,000001 faradios. nF: nanofaradio. 1 x 10^{-9} ó 0,000000001 faradios.	18
	nS	S: siemen. La unidad de conductancia. nS: nanosiemen. 1 x 10^{-9} ó 0,000000001 siemens.	18
	%	Porcentaje. Se utiliza para mediciones del ciclo de trabajo.	27
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: ohmio. La unidad de resistencia. MΩ: megaohmio. 1 x 10^{6} ó 1.000.000 ohmios. kΩ: kilohmio. 1 x 10^{3} ó 1000 ohmios.	16
	Hz, kHz, MHz	Hz: hertzio. La unidad de frecuencia. kHz: kilohertzio. 1 x 10^{3} ó 1000 hertzios. MHz: megahertzio. 1 x 10^{6} ó 1.000.000 hertzios.	25

Tabla 5. Funciones de la pantalla (continuación)

Número	Función	Indicación	Página
(11)	**4000 mV**	Muestra el rango actualmente seleccionado.	Consulte las especificaciones de los rangos para cada función.
(12)	Gráfico de barras analógico	Proporciona una indicación analógica de las entradas actuales.	28
(13)	OL	La entrada (o el valor relativo al estar en el modo relativo) es demasiado grande para el rango seleccionado. En el caso de mediciones del ciclo de trabajo, aparecerá OL cuando la señal de entrada permanece alta o baja.	Ciclo de trabajo: 27

Opciones de encendido

Se activa una opción de encendido al mantener presionado un botón en el momento de encender el medidor. La tabla 4 incluye las opciones de encendido disponibles. Estas opciones también aparecen enumeradas en la parte posterior del medidor.

Apagado automático

El medidor se apaga automáticamente si no se gira el interruptor giratorio o si no se presiona un botón en un lapso de 30 minutos. Para desactivar el apagado automático, mantenga presionado el botón azul al encender el medidor. El apagado automático siempre está desactivado en el modo de grabación MIN MAX.

Función Input Alert™

Si se enchufa un conductor de prueba en la terminal **mA/µA** o **A**, pero el interruptor giratorio no está fijado correctamente en la posición **mA/µA** o **A**, la señal acústica le advierte emitiendo un chirrido. Esta advertencia sirve para indicar al usuario que debe dejar de tratar de medir valores de voltaje, continuidad, resistencia, capacitancia o diodos, cuando se enchufan los conductores en una terminal de corriente. *El colocar las sondas a través de (en paralelo con) un circuito alimentado eléctricamente, con un conductor enchufado en la terminal de corriente, puede causar daños al circuito que se está probando y fundir el fusible del medidor.* Esto puede suceder porque la resistencia a través de las terminales de corriente del medidor es muy baja, de modo que el medidor actúa como un cortocircuito.

Toma de mediciones

Las secciones siguientes describen cómo efectuar mediciones con el medidor.

Medición del voltaje de CA y CC

El voltaje es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. La polaridad del voltaje de CA (corriente alterna) varía con el tiempo, mientras que la polaridad de CC (corriente continua) es constante con el tiempo. El medidor presenta valores de voltaje de CA como lecturas de rms (raíz cuadrática media). El valor rms es el voltaje de CC equivalente que produciría la misma cantidad de calor en una resistencia que el voltaje de la onda senoidal medida. Los modelos 85 y 87 presentan lecturas de rms real, que son exactas para otras formas de onda (sin compensación de CC), tales como ondas cuadradas, ondas triangulares y ondas escalonadas.

Los rangos de voltaje del medidor son de 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V y 1000 V. Para seleccionar el rango de 400 mV CC, gire el interruptor giratorio a mV.

Para medir el voltaje de CA o CC, configure y conecte el medidor tal como se muestra en la figura 2.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir el voltaje:

- Al medir el voltaje, el medidor actúa aproximadamente como una impedancia de 10 MΩ (10.000.000 Ω) en paralelo con el circuito. Este efecto de carga puede causar errores de medición en circuitos de alta impedancia. En la mayoría de los casos, el error es despreciable (0,1% o menos) si la impedancia del circuito es de 10 kΩ (10.000 Ω) o menos.
- Para obtener una mejor precisión al medir la compensación de CC o un voltaje de CA, mida primero el voltaje de CA. Tome nota del rango de voltaje de CA y luego seleccione manualmente un rango de CC equivalente o superior al rango de CA. Este procedimiento mejora la precisión de la medición de CC, al asegurar que no se activen los circuitos de protección de la entrada.

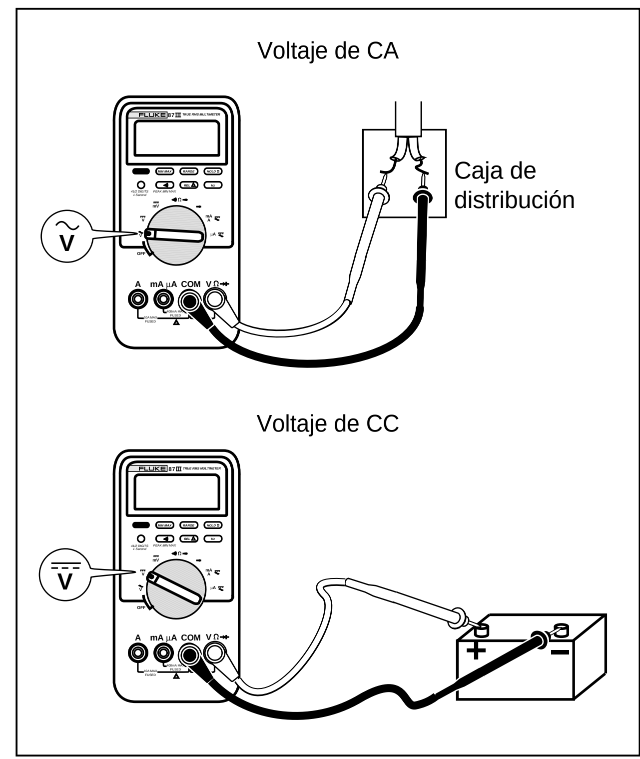


Figura 2. Medición del voltaje de CA y CC

Pruebas de continuidad

Precaución

Para evitar la posibilidad de causar daños al medidor o al equipo bajo prueba, desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de efectuar las pruebas de continuidad.

La continuidad es la presencia de un camino completo para el flujo de la corriente. La prueba de continuidad incluye una señal acústica que suena si un circuito está completo. La señal acústica le permite realizar pruebas rápidas de continuidad sin tener que observar la pantalla.

Para probar la continuidad, configure el medidor tal como se muestra en la figura 3.

Presione para activar y desactivar la señal acústica de continuidad.

La función de continuidad detecta circuitos abiertos y cortocircuitos intermitentes que duran tan poco como 1 milisegundo (0,001 segundos). Estos breves contactos causan que el medidor emita una señal acústica breve.

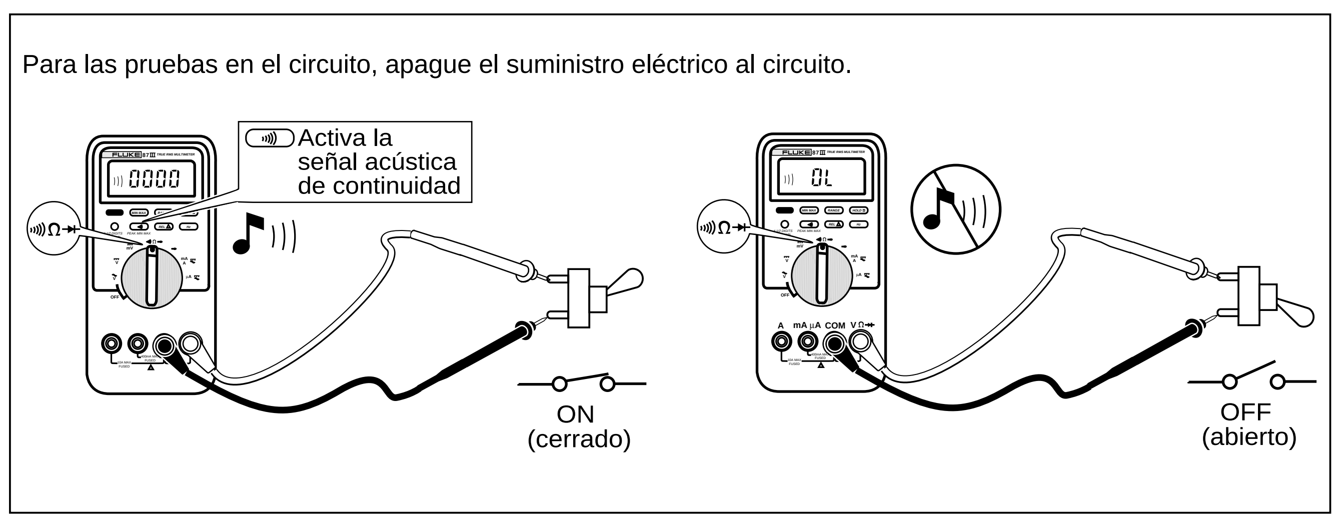


Figura 3. Pruebas de continuidad

Medición de la resistencia

Precaución

Para evitar la posibilidad de causar daños al medidor o al equipo bajo prueba, desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de medir la resistencia.

La resistencia es una oposición al flujo de corriente. La unidad de resistencia es el ohmio (Ω). El medidor mide la resistencia al enviar una pequeña corriente a través del circuito. Debido a que esta corriente fluye a través de todos los caminos posibles entre las sondas, la lectura de resistencia representa la resistencia total de todos los caminos entre las sondas.

Los rangos de resistencia del medidor son de 400 Ω, 4 Ω, 40 kΩ, 400 kΩ, 4 MΩ y 40 MΩ.

Para medir la resistencia, configure el medidor tal como se muestra en la figura 4.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir la resistencia:

- Dado que la corriente de prueba del medidor fluye a través de todos los caminos posibles entre las puntas de las sondas, el valor medido de un resistor en un circuito frecuentemente es diferente del valor nominal del resistor.
- Los conductores de prueba pueden agregar 0,1 Ω a 0,2 Ω de error a las mediciones de la resistencia. Para probar los conductores, toque las puntas de las sondas entre sí y lea la resistencia de los conductores. Si es necesario, podrá utilizar el modo relativo (REL) para restar este valor automáticamente.
- La función de resistencia puede producir suficiente voltaje como para efectuar el bias hacia adelante del diodo de silicona o de los empalmes del transistor. Para evitar esto, no utilice el rango de 40 MΩ para las mediciones de la resistencia en el circuito.

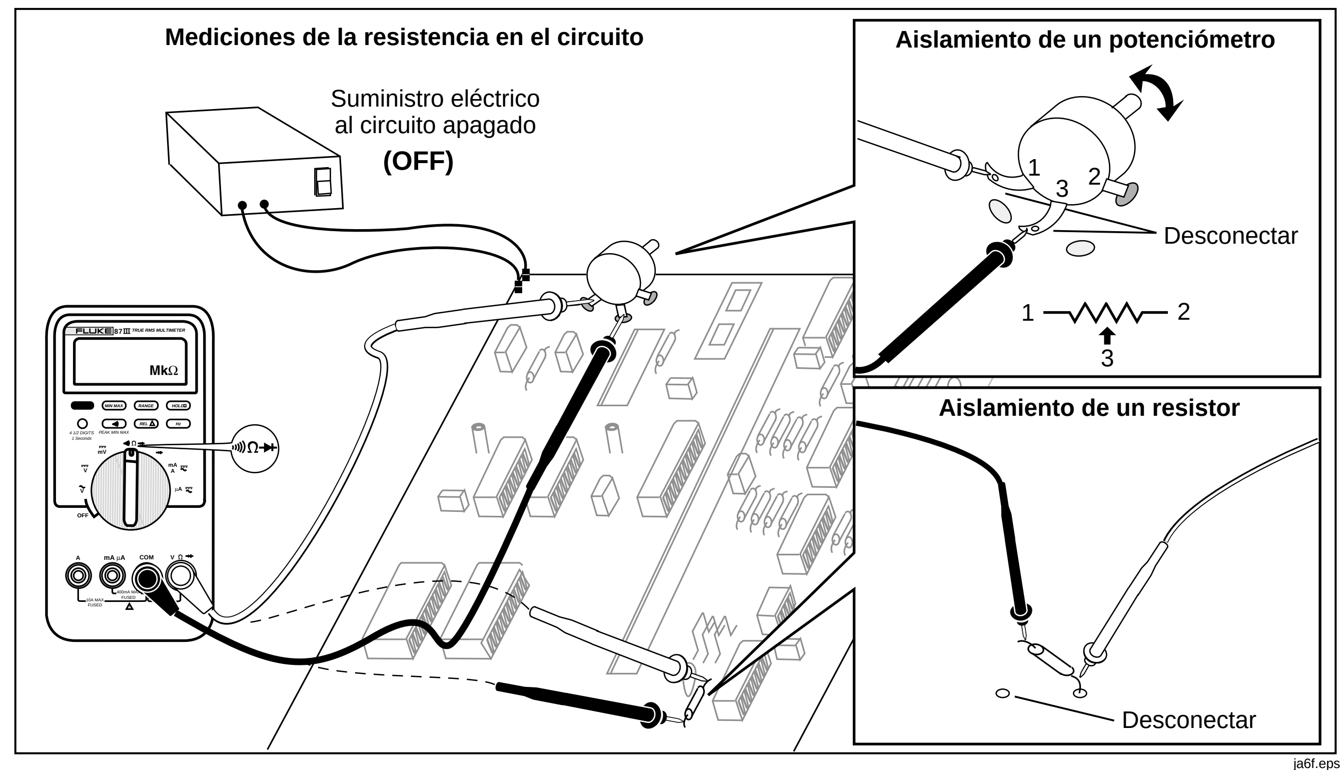


Figura 4. Medición de la resistencia

Uso de la conductancia para pruebas de alta resistencia o fugas

La conductancia, que es la inversa de la resistencia, es la capacidad que tiene un circuito de permitir el paso de corriente. Los valores altos de conductancia corresponden a valores bajos de resistencia.

La unidad de conductancia es el siemen (S). El rango de 40 nS del medidor mide la conductancia en nanosiemens (1 nS = 0,000000001 siemens). Dado que cantidades tan pequeñas de conductancia corresponden a una resistencia extremadamente alta, el rango de nS le permite determinar la resistencia de componentes de hasta 100.000 MΩ, o 100.000.000.000 Ω
(1/1nS = 1.000 MΩ).

Para medir la conductancia, configure el medidor tal como se muestra para medir la resistencia (figura 4) y luego presione RANGE hasta que el indicador de nS aparezca en la pantalla.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir la conductancia:

- Las lecturas de alta resistencia son susceptibles al ruido eléctrico. Para suavizar la mayoría de las lecturas ruidosas, ingrese al modo de grabación MIN MAX y luego desplácese hasta la lectura promedio (AVG).
- Normalmente hay una lectura de conductancia residual con los conductores de prueba abiertos. Para asegurar la exactitud de las lecturas, utilice el modo relativo (REL) para restar el valor residual.

Medición de la capacitancia

Precaución

Para evitar la posibilidad de causar daños al medidor o al equipo bajo prueba, desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de medir la capacitancia. Utilice la función de voltaje de CC para confirmar que el capacitor está descargado.

La capacitancia es la capacidad que tiene un componente de almacenar una carga eléctrica. La unidad de capacitancia es el faradio (F). La mayoría de los capacitores se encuentran en el rango de nanofaradios a microfaradios.

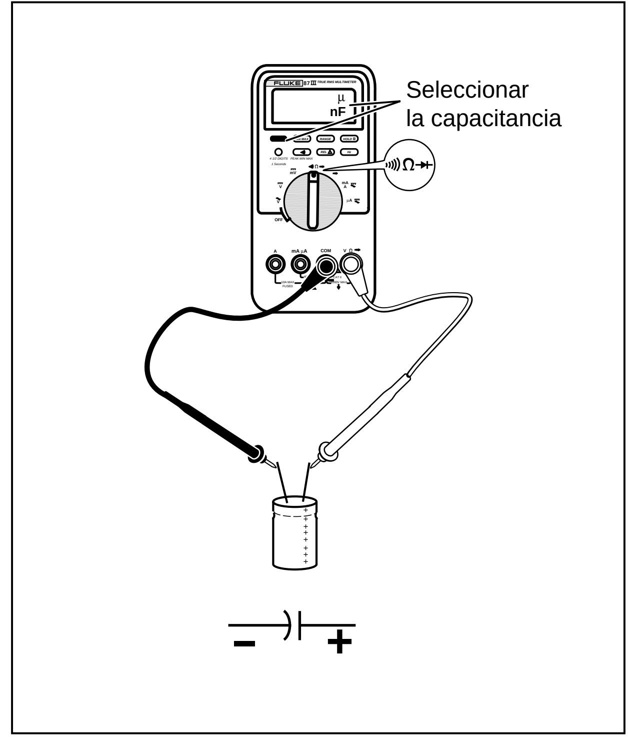
El medidor mide la capacitancia al cargar el capacitor con una corriente conocida durante un período de tiempo conocido, medir el voltaje resultante y luego calcular la capacitancia. La medición demora aproximadamente 1 segundo por rango. La carga del capacitor puede ser de hasta 1,2 V.

Los rangos de capacitancia del medidor son 5 nF, 0,05 µF, 0,5 µF y 5 µF.

Para medir la capacitancia, configure el medidor tal como se muestra en la figura 5.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir la capacitancia:

- Para acelerar las mediciones de valores similares, presione RANGE para seleccionar manualmente el rango apropiado.
- Para mejorar la exactitud de las mediciones de menos de 5 nF, utilice el modo relativo (REL) para restar la capacitancia residual del medidor y de los conductores.



ja10f.eps

Figura 5. Medición de la capacitancia

- Para estimar los valores de capacitancia por encima de los 5 μF, utilice la corriente provista por la función de resistencia del medidor, tal como se describe a continuación:

  1. Configure el medidor para que mida la resistencia.
  2. Presione RANGE para seleccionar un rango basado en el valor de capacitancia que espera medir (consulte la tabla 6).
  3. Descargue el capacitor.
  4. Coloque los conductores del medidor a través del capacitor y luego mida cuánto tiempo se tarda para que reaccione la pantalla (OL).
  5. Multiplique el tiempo de carga obtenido en el paso 4 por el valor correspondiente en la columna **μF/segundo de tiempo de carga** de la tabla 6. El resultado es el valor de capacitancia estimado en microfaradios (μF).

Tabla 6. Cálculo estimativo de los valores de capacitancia por encima de los 5 microfaradios

Capacitancia esperada	Rango sugerido*	μF/segundo de tiempo de carga
Hasta 10 μF	4 M	0,3
11 μF a 100 μF	400 k	3
101 μF a 1000 μF	40 k	30
1001 μF a 10.000 μF	4 k	300
10.000 μF a 100.000 μF	400 Ω	3000

*Estos rangos mantienen el tiempo de carga completa entre 3,7 segundos y 33,3 segundos para los valores de capacitancia esperados. Si el capacitor se carga demasiado rápidamente para medir el tiempo, seleccione el rango de resistencia inmediatamente mayor.

Prueba de los diodos

Precaución

Para evitar la posibilidad de causar daños al medidor o al equipo bajo prueba, desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de efectuar las pruebas de los diodos.

Utilice la prueba de los diodos para verificar los diodos, transistores, rectificadores controlados por silicona (SCR) y otros dispositivos de semiconductores. Esta función prueba un empalme de semiconductor al enviar una corriente a través del empalme y luego medir la caída de voltaje en el empalme. Un buen empalme de silicona tiene una caída de entre 0,5 V y 0,8 V.

Para probar un diodo fuera de un circuito, configure el medidor tal como se muestra en la figura 6. Para las lecturas de bias hacia adelante en cualquier componente de semiconductor, coloque el conductor de prueba de color rojo en el terminal positivo del componente y coloque el conductor negro en el terminal negativo del componente.

En un circuito, un buen diodo debería continuar produciendo una lectura de bias hacia adelante de 0,5 V a 0,8 V; sin embargo, la lectura de bias hacia atrás puede variar dependiendo de la resistencia de los otros caminos entre las puntas de la sonda.

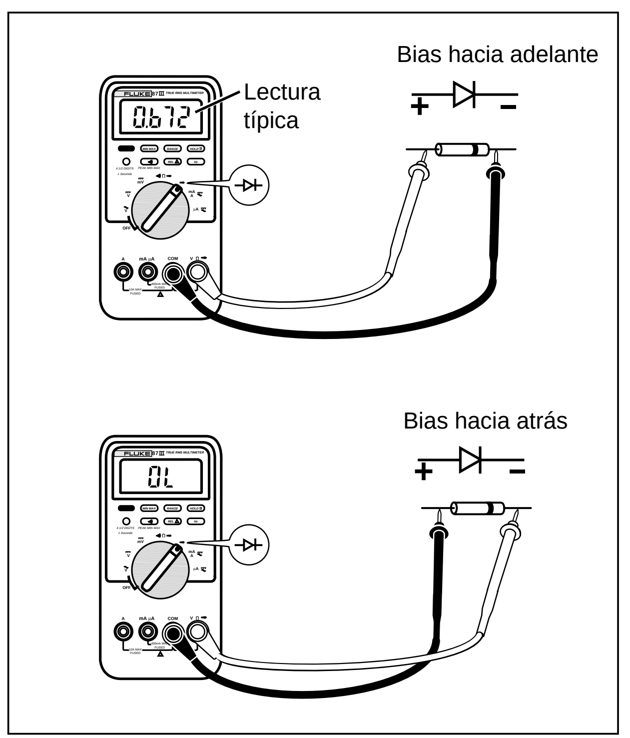


Figura 6. Prueba de un diodo

Medición de la corriente de CA y CC

⚠Advertencia

No trate nunca de realizar una medición de la corriente en el circuito cuando el potencial a tierra del circuito abierto sea mayor que 1000 V. Es posible que dañe al medidor y que sufra lesiones si se funde el fusible durante una medición de este tipo.

Precaución

Para evitar la posibilidad de daños al medidor o al equipo bajo prueba, verifique los fusibles del medidor antes de medir la corriente. Utilice las terminales, la función y el rango apropiados para las mediciones. No coloque nunca las sondas a través de (en paralelo con) cualquier circuito o componente cuando los conductores estén enchufados en las terminales de corriente.

La corriente es el flujo de electrones a través de un conductor. Para medir la corriente, deberá interrumpir el circuito bajo prueba y luego colocar el medidor en serie con el circuito.

Los rangos de corriente del medidor son 400 µA, 4000 µA, 40 mA, 400 mA, 4000 mA y 10 A. La corriente de CA se muestra como un valor rms.

Para medir la corriente, consulte la figura 7 y proceda de la manera siguiente:

1. **Apague el suministro eléctrico al circuito. Descargue todos los capacitores de alta tensión.**

2. Inserte el conductor negro en la terminal COM. Para el caso de corrientes entre 4 mA y 400 mA, inserte el conductor rojo en la terminal mA/µA. Para corrientes superiores a los 400 mA, inserte el conductor rojo en la terminal A.

Nota

Para evitar fundir el fusible de 400 mA del medidor, utilice la terminal mA/µA solamente si está seguro que la corriente es menor que 400 mA.

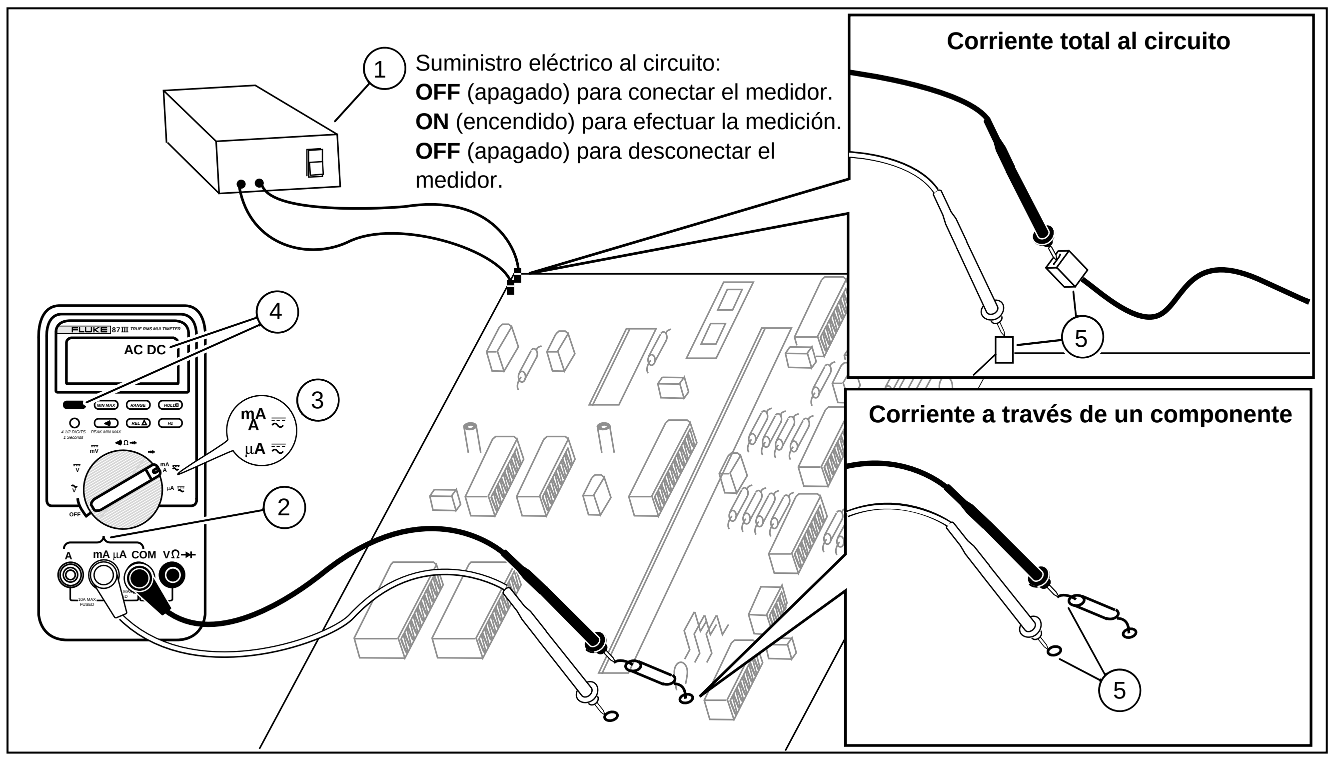


Figura 7. Medición de la corriente

3. Si está utilizando la terminal A, fije el interruptor giratorio en la posición mA/A. Si está utilizando la terminal mA/µA, fije el interruptor giratorio en la posición µA para valores de corriente menores de 4000 µA (4 mA) o en la posición mA/A para valores de corriente mayores que 4000 µA.
4. Para medir la corriente de CA, presione el botón azul.
5. Interrumpa el camino del circuito que se desea probar. Toque la sonda negra al lado más negativo de la interrupción; toque la sonda roja al lado más positivo de la interrupción. La inversión de los conductores producirá una lectura negativa, pero no causará daños al medidor.
6. Encienda el suministro eléctrico al circuito y luego lea la pantalla. Cerciórese de observar la unidad que aparece del lado derecho de la pantalla (µA, mA o A).
7. Apague el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión. Retire el medidor y restablezca el circuito para un funcionamiento normal.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir la corriente:

- Si la lectura de la corriente es 0 y usted está seguro que el medidor está configurado correctamente, pruebe los fusibles del medidor tal como se describe en el tema “Prueba de los fusibles”.
- Un medidor de corriente deja caer un pequeño voltaje a través de sí mismo, lo cual puede afectar el funcionamiento del circuito. Podrá calcular este voltaje de carga utilizando los valores enumerados en las especificaciones de la tabla 14

Medición de la frecuencia

La frecuencia es la cantidad de ciclos que una señal completa cada segundo. El medidor mide la frecuencia de una señal de voltaje o corriente al contar la cantidad de veces que la señal atraviesa un nivel umbral cada segundo.

La tabla 7 resume los niveles de activación y las aplicaciones para medir la frecuencia utilizando los diversos rangos de las funciones de voltaje y corriente del medidor.

Para medir la frecuencia, conecte el medidor a la fuente de la señal; a continuación, presione (Hz). Al presionar (•))), se conmuta la pendiente de activación entre + y - , tal como se indica por el símbolo del lado izquierdo de la pantalla (consulte la figura 8 en el tema “Medición del ciclo de trabajo”). Al presionar (HOLD), se detiene e inicia el contador.

El medidor pasa automáticamente a uno de los cinco rangos de frecuencia: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz y mayor que 200 kHz. Para frecuencias menores de 10 Hz, la pantalla se actualiza a la frecuencia de la entrada. Entre 0,5 Hz y 0,3 Hz, la pantalla puede ser inestable. Por debajo de los 0,3 Hz, la pantalla muestra 0,000 Hz.

A continuación se presentan algunas sugerencias para medir la frecuencia:

- Si una lectura aparece como 0 Hz o es inestable, es posible que la señal de entrada esté por debajo o cerca del nivel de activación. Generalmente se pueden corregir estos problemas al seleccionar un rango menor, lo que aumenta la sensibilidad del medidor. En la función $\overline{\overline{V}}$, los rangos más bajos también tienen niveles de activación más bajos.

- Si una lectura parece ser un múltiplo del valor esperado, es posible que la señal de entrada esté distorsionada. La distorsión puede causar múltiples activaciones del contador de frecuencias. La selección de un rango de voltaje superior puede solucionar este problema al disminuir la sensibilidad del medidor. También puede intentar la selección de un rango de CC, lo que aumenta el nivel de activación. Por lo general, la frecuencia más baja mostrada será la correcta.

Tabla 7. Funciones y niveles de activación para las mediciones de la frecuencia

Función	Rango	Nivel aproximado de activación	Aplicación típica
V~	4 V, 40 V, 400 V, 1000 V	0 V	La mayoría de las señales.
V~	400 mV	0 V	Señales lógicas de 5 V de alta frecuencia. (El acoplamiento de CC de la función V⎓ puede atenuar las señales lógicas de alta frecuencia, al reducir su amplitud lo suficiente como para interferir con la activación.)
V⎓	400 mV	40 mV	Consulte las sugerencias de medición que aparecen de esta tabla.
V⎓	4 V	1,7 V	Señales lógicas de 5 V (TTL).
V⎓	40 V	4 V	Señales de conmutación automotriz.
V⎓	400 V	40 V	Consulte las sugerencias de medición que aparecen de esta tabla.
V⎓	1000 V	400 V	
•))) Ω ⊣⊢ ➔⊢	Las características del contador de frecuencias no se especifican para estas funciones.		
A~	Todos los rangos	0 A	Señales de corriente de CA.
µA⎓		400 µA	Consulte las sugerencias de medición que aparecen a continuación de esta tabla.
mA⎓		40 mA	
A⎓		4 A	

Medición del ciclo de trabajo

El ciclo de trabajo (o factor de trabajo) es el porcentaje de tiempo que una señal está por encima o por debajo de un nivel de activación durante un ciclo (figura 8). El modo del ciclo de trabajo se optimiza para medir el tiempo de encendido y apagado de las señales lógicas y de conmutación. Los sistemas tales como los sistemas de inyección electrónica de combustible y los suministros eléctricos de conmutación se controlan por medio de impulsos de diversos anchos, que se pueden verificar por medio de la medición del ciclo de trabajo.

Para medir el ciclo de trabajo, configure el medidor para medir la frecuencia y luego presione Hz por segunda vez. Al igual que con la función de frecuencia, podrá cambiar la pendiente para el contador del medidor al presionar ⁾⁾⁾ .

En el caso de señales lógicas de 5 V, utilice el rango de 4 V CC. En el caso de señales de conmutación de 12 V en los automóviles, utilice el rango de 40 V CC. En el caso de ondas senoidales, utilice el rango menor que no resulte en la activación múltiple. (Por lo general, una señal sin distorsión puede ser de hasta diez veces la amplitud del rango de voltaje seleccionado.)

Si la lectura del ciclo de trabajo es inestable, presione MIN MAX y luego desplácese a la pantalla AVG (promedio).

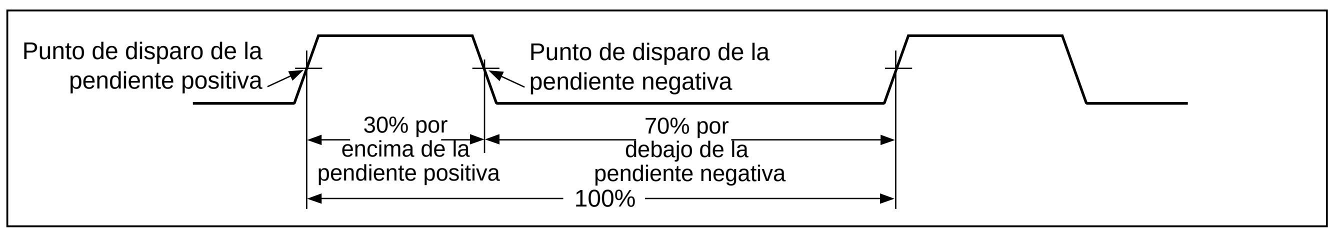


Figura 8. Componentes de las mediciones del ciclo de trabajo

Determinación del ancho del impulso

En el caso de una forma de onda periódica (se repite su patrón a intervalos de tiempo equivalentes), podrá determinar la cantidad de tiempo que la señal es alta o baja de la manera siguiente:

1. Mida la frecuencia de la señal.
2. Presione (Hz) por segunda vez para medir el ciclo de trabajo de la señal. Presione (botón) para seleccionar una medición del impulso positivo o negativo de la señal. (Consulte la figura 8.)
3. Utilice la fórmula siguiente para determinar el ancho del impulso:

$$\text{Ancho del impulso (en segundos)} = \frac{\text{\% ciclo de trabajo} \div 100}{\text{Frecuencia}}$$

Gráfico de barras analógico

El gráfico de barras analógico funciona como la aguja en un medidor analógico, pero sin el exceso de movimiento. El gráfico de barras se actualiza 40 veces por segundo. Dado que el gráfico responde 10 veces más rápidamente que la pantalla digital, resulta útil para hacer ajustes de los valores pico y nulo, y para observar las entradas que cambian rápidamente.

Gráfico de barras para el modelo 87

El gráfico de barras para el modelo 87 consta de 32 segmentos. La posición del puntero en la pantalla representa los tres últimos dígitos de la pantalla digital. Por ejemplo, en el caso de entradas de 500 µ, 1500 µ y 2500 µ, el puntero está cerca del valor 0,5 de la escala. Si los tres últimos dígitos son 999, el puntero estará en el extremo derecho de la escala. Al aumentar los dígitos más allá de 000, el puntero se acomoda automáticamente al lado izquierdo de la pantalla. El indicador de polaridad del lado izquierdo del gráfico indica la polaridad de la entrada.

Gráfico de barras de los modelos 83 y 85

El gráfico de barras en los modelos 83 y 85 consta de 43 segmentos. La cantidad de segmentos iluminados es relativa al valor de plena escala del rango seleccionado. El indicador de polaridad del lado izquierdo del gráfico indica la polaridad de la entrada. Por ejemplo, si se selecciona el rango de 40 V, el “4” de la escala representa 40 V. Una entrada de -30 V iluminaría el signo negativo y los segmentos hasta el “3” de la escala.

Si la entrada equivale o sobrepasa los 4096 conteos de un rango seleccionado manualmente, todos los segmentos estarán iluminados y aparecerá ▶ a la derecha del gráfico de barras. El gráfico no funciona con las funciones de capacitancia o contador de frecuencias.

El gráfico de barras de los modelos 83 y 85 también tiene una función de zoom, tal como se describe en el tema “Modo de zoom”.

Modo de 4-1/2 dígitos (modelo 87)

En un medidor de modelo 87, al presionar el botón amarillo durante un segundo causa que el medidor ingrese al modo de 4-1/2 dígitos de alta resolución. Las lecturas se muestran a 10 veces la resolución normal con una visualización máxima de 19.999 conteos. La pantalla se actualiza una vez por segundo. El modo de 4-1/2 dígitos funciona en todos los modos con excepción de los modos de capacitancia, y MIN MAX de 250 µs y 100 ms.

Para regresar al modo de 3-1/2 dígitos, mantenga el botón amarillo presionado solamente hasta que se enciendan todos los segmentos de la pantalla (aproximadamente un segundo).

Modo de grabación MIN MAX

El modo MIN MAX registra los valores de entrada mínimo y máximo. Cuando las entradas son inferiores al valor mínimo registrado o superiores al valor máximo registrado, el medidor emite una señal acústica y registra el valor nuevo. Este modo se puede utilizar para captar lecturas intermitentes, registrar lecturas de máximo mientras que usted está lejos o registrar lecturas mientras usted está operando el equipo bajo prueba y no puede observar el medidor. El modo MIN MAX también puede calcular un promedio de todas las lecturas desde que fue activado el modo MIN MAX. Para utilizar el modo MIN MAX, consulte las funciones que aparecen en la tabla 8.

El tiempo de respuesta es la longitud de tiempo que una entrada debe permanecer a un valor nuevo para poder ser registrada. Un tiempo de respuesta menor capta sucesos más breves, pero con una disminución de la precisión. El cambio del tiempo de respuesta borra todas las lecturas registradas. Los modelos 83 y 85 tienen tiempos de respuesta de 100 milisegundos y de 1 segundo; el modelo 87 tiene tiempos de respuesta de 1 segundo, 100 milisegundos y 250 µs (pico). El tiempo de respuesta de 250 µs está indicado por “1 ms” en la pantalla.

El tiempo de respuesta de 100 milisegundos es el mejor para registrar los impulsos del suministro eléctrico, corriente rápidas de entradas y para buscar fallos intermitentes. Este tiempo de respuesta es similar al tiempo de actualización de la pantalla analógica.

El tiempo de respuesta de 1 segundo de alta precisión ofrece toda la precisión del medidor y es el más apropiado para registrar el desplazamiento del suministro eléctrico, los cambios del voltaje de línea o el rendimiento del circuito mientras se cambia el voltaje de la línea, la temperatura, la carga o algún otro parámetro.

El valor promedio real (AVG) que aparece en los modos de 100 ms y 1 s es la integral matemática de todas las lecturas tomadas desde que se inició la grabación. La lectura promedio resulta útil para suavizar las entradas inestables, calcular el consumo de potencia o estimar el porcentaje de tiempo que un circuito estará activo.

Tabla 8. Funciones MIN MAX

Botón	Función MIN MAX
MIN MAX	Ingresar al modo de grabación MIN MAX. El medidor está bloqueado en el rango mostrado antes de haber ingresado en el modo MIN MAX. (Seleccione la función y el rango de medición deseados antes de ingresar a MIN MAX.) El medidor emitirá una señal acústica cada vez que se registre un nuevo valor mínimo o máximo.
MIN MAX (al estar en el modo MIN MAX)	Desplazarse a través de los valores mínimo (MIN), máximo (MAX) y promedio (AVG).
PEAK MIN MAX	Modelo 87 solamente: Seleccionar el tiempo de respuesta de 100 ms o de 250 µs. (El tiempo de respuesta de 250 µs está indicado por “1 ms” en la pantalla.) Se borrarán los valores almacenados. No se dispone del valor actual y AVG (promedio) cuando se selecciona 250 µs.
HOLD	Detener la grabación sin borrar los valores almacenados. Presione nuevamente para reanudar la grabación.
MIN MAX (mantener durante 1 segundo)	Salir del modo MIN MAX. Se borrarán los valores almacenados. El medidor permanece en el rango seleccionado.
Mantener presionado MIN MAX al encender el medidor	Seleccionar un tiempo de respuesta de alta precisión de 1 s. Encontrará una explicación más detallada en “Modo de grabación MIN MAX”. Las lecturas de MIN MAX para el contador de frecuencias se registran solamente en el modo de alta precisión.

Modo Touch Hold®

⚠Advertencia

El modo Touch Hold no captará lecturas inestables o ruidosas. No utilice el modo Touch Hold para determinar si los circuitos se encuentran sin suministro eléctrico.

El modo Touch Hold capta la lectura actual en la pantalla. Al detectarse una lectura nueva y estable, el medidor emitirá una señal acústica y mostrará la nueva lectura en pantalla. Para ingresar o salir del modo Touch Hold, presione HOLD .

Modo relativo

La selección del modo relativo (REL△) causa que el medidor ponga la pantalla en cero y almacene la lectura actual como referencia para las mediciones subsiguientes. El medidor se bloquea en el rango seleccionado en el momento de presionar REL△ . Presione REL△ nuevamente para salir de este modo.

En el modo relativo, la lectura mostrada siempre es la diferencia entre la lectura actual y el valor de referencia almacenado. Por ejemplo, si el valor de referencia almacenado es de 15,00 V y la lectura actual es de 14,10 V, la pantalla muestra -0,90 V.

En el modelo 87, el modo relativo no cambia la operación de la pantalla analógica.

Modo de zoom (modelos 83 y 85)

La selección del modo relativo en un medidor modelo 83 u 85 causa que el gráfico de barras ingrese al modo de Zoom. En el modo de zoom, el centro del gráfico representa el cero y la sensibilidad del gráfico de barras aumenta en un factor de 10. Los valores medidos más negativos que el valor de referencia iluminarán segmentos a la izquierda del centro; mientras que los valores más positivos iluminarán segmentos a la derecha del centro.

Usos para el modo de zoom (modelos 83 y 85)

El modo relativo, junto con la mayor sensibilidad del modo de zoom del gráfico de barras, le ayuda a hacer ajustes de cero y de pico rápidos y precisos.

En el caso de los ajustes de cero, fije el medidor en la función deseada, coloque los conductores de prueba juntos en cortocircuito, presione REL∆, y luego conecte los conductores al circuito bajo prueba. Ajuste el componente variable del circuito hasta que la pantalla muestre un valor de cero. Sólo estará iluminado el segmento central del gráfico de barras de Zoom.

En el caso de los ajustes de pico, fije el medidor en la función deseada, conecte los conductores al circuito bajo prueba y luego presione REL∆. La pantalla muestra un valor de cero. Al efectuar ajustes para un pico positivo o negativo, la longitud del gráfico de barras aumentará a la derecha o a la izquierda del cero. Si se ilumina un símbolo de exceso de rango (◀ ▶), presione REL∆ dos veces para fijar una referencia nueva y luego continúe con el ajuste.

Mantenimiento

Las reparaciones o el servicio técnico que no se explican en este manual deberán ser realizados exclusivamente por personal capacitado, tal como se describe en el *80 Series III Service Manual*.

Mantenimiento general

Limpie la caja periódicamente con un paño húmedo y con un detergente suave. No utilice abrasivos o solventes.

La suciedad o humedad en las terminales pueden afectar las lecturas y activar erróneamente la función de advertencia de entrada. Limpie las terminales tal como se describe a continuación:

1. Apague el medidor y retire todos los conductores de prueba.
2. Sacuda cualquier suciedad que podría haber en las terminales.
3. Sumerja un bastoncillo de algodón nuevo en un agente de limpieza y engrasador (tal como WD-40). Limpie cada terminal con el bastoncillo de algodón. El agente engrasador aísla las terminales de la activación de la función de advertencia de entrada relacionada con la humedad.

Prueba de los fusibles

Antes de medir la corriente, pruebe el fusible apropiado, tal como se muestra en la figura 9. Si las pruebas entregan lecturas diferentes de las mostradas, el medidor deberá recibir servicio técnico.

⚠Advertencia

Para evitar choques eléctricos o lesiones personales, retire los conductores de prueba y cualquier señal de entrada antes de reemplazar la batería o los fusibles. Para evitar daños o lesiones, instale SOLAMENTE los fusibles de reemplazo especificados con los valores nominales de amperaje, voltaje y velocidad que se muestran en la tabla 9.

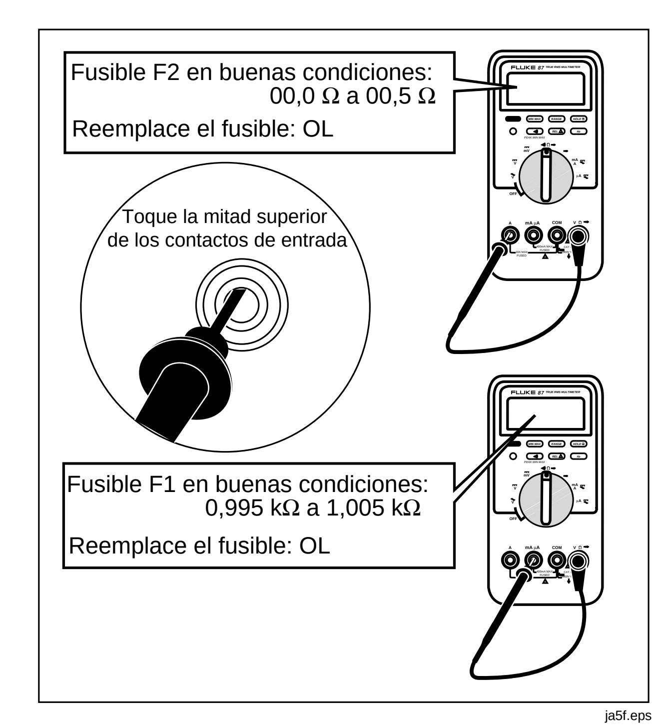


Figura 9. Prueba de los fusibles de corriente

Reemplazo de la batería

Reemplace la batería con una batería de 9 V (NEDA A1604, 6F22 ó 006P).

⚠Advertencia

Para evitar lecturas falsas que podrían conducir a choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería apenas aparece el indicador correspondiente ( ).

Reemplace la batería tal como se describe a continuación (consulte la figura 10):

1. Gire el interruptor giratorio a la posición OFF (apagado) y retire los conductores de prueba de las terminales.
2. Retire la puerta de la batería utilizando un destornillador plano para girar los tornillos de la puerta de la batería un cuarto de vuelta hacia la izquierda.
3. Reemplace la batería y vuelva a colocar la puerta de la batería. Fije la puerta girando los tornillos un cuarto de vuelta hacia la derecha.

Reemplazo de los fusibles

Con referencia a la figura 10, examine o reemplace los fusibles del medidor, tal como se describe a continuación:

1. Gire el interruptor giratorio a la posición OFF (apagado) y retire los conductores de prueba de las terminales.
2. Retire la puerta de la batería utilizando un destornillador plano para girar los tornillos de la puerta de la batería un cuarto de vuelta hacia la izquierda.
3. Retire los tres tornillos de cabeza Phillips del fondo de la caja y dé vuelta la caja.
4. Levante con suavidad el extremo de la terminal de entrada de la caja superior para separar las dos mitades de la caja.
5. Retire el fusible haciendo palanca cuidadosamente en un extremo para soltarlo, y luego deslizando el fusible para quitarlo de su soporte.
6. Instale SOLAMENTE los fusibles de reemplazo especificados con los valores nominales de amperaje, voltaje y velocidad que se muestran en la tabla 9.

7. Verifique que el interruptor giratorio y el interruptor de la tarjeta de circuitos estén en la posición OFF (apagado).

8. Vuelva a colocar la parte superior de la caja, cerciorándose de que la empaquetadura esté correctamente asentada y que la caja se enganche por encima de la pantalla LCD (elemento ①).

9. Vuelva a instalar los tres tornillos y la puerta de la batería. Fije la puerta girando los tornillos un cuarto de vuelta hacia la derecha.

Servicio técnico y repuestos

Si falla el medidor, revise la batería y los fusibles. Consulte las instrucciones de este manual para verificar el uso correcto del medidor.

Los repuestos y accesorios se describen en las tablas 9 y 10 y en la figura 11.

Para ponerse en contacto con Fluke, llame a uno de los siguientes números telefónicos:

EE.UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japón: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-738-5655
Cualquier otro país del mundo: +1-425-356-5500

O bien, visite el sitio Web de Fluke en www.fluke.com.

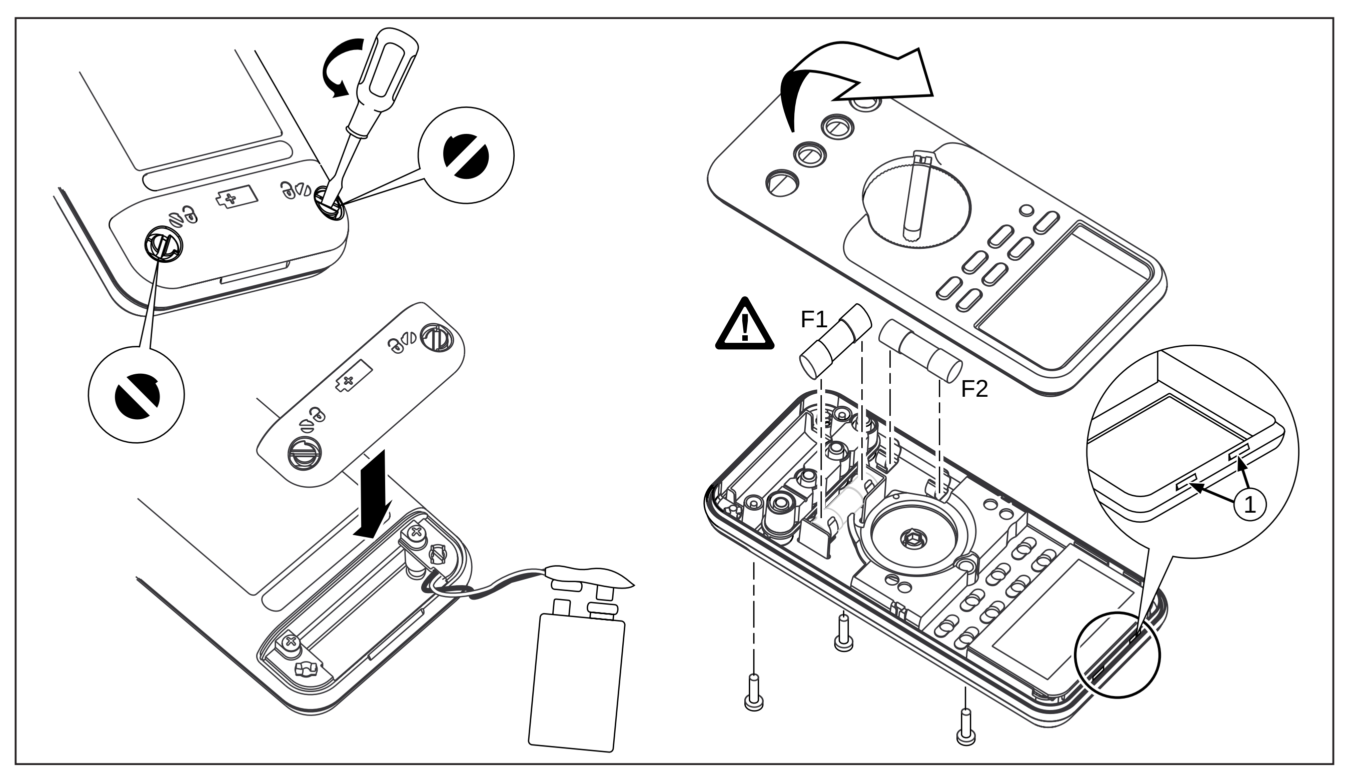


Figura 10. Reemplazo de la batería y del fusible

Tabla 9. Repuestos

Elemento	Descripción	Pieza o número de módulo de Fluke	Cantidad
BT1	Batería, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fusible, 0,440 A, 1000 V, rápido	943121	1
F2 ⚠	Fusible, 11 A, 1000 V, rápido	803293	1
H1	Tornillo, caja	832246	3
MP1	Pata, antideslizante	824466	2
MP2	Aro tórico, receptáculo de entrada	831933	1
TM1	CD-ROM (contiene el Manual de Uso)	1611720	1
TM2	Manual de funcionamiento básico	1611712	1
TM3	Guía de referencia rápida, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Service Manual (Manual de servicio técnico)	688645	Opcional
⚠Para garantizar la seguridad, utilice solamente los repuestos que correspondan exactamente.			

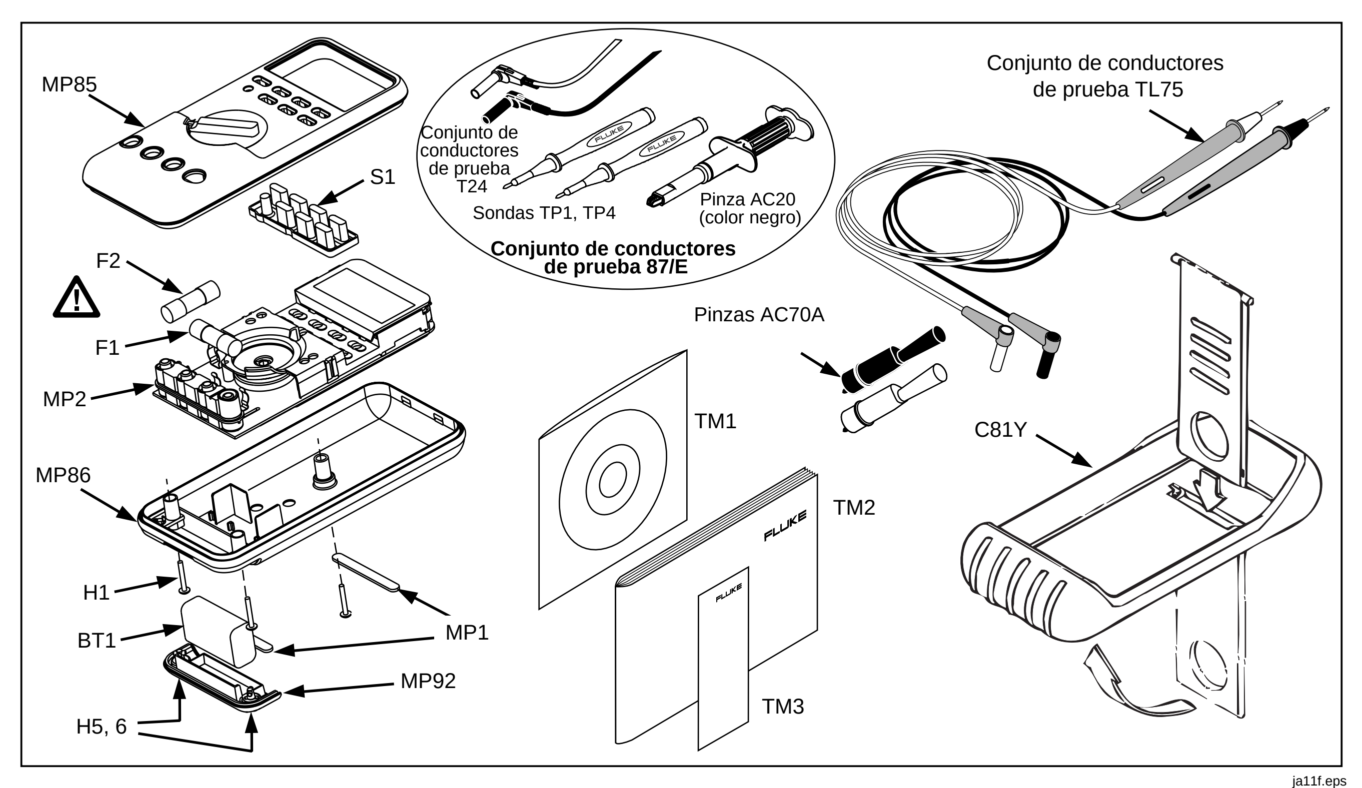


Figura 11. Repuestos

Tabla 10. Accesorios*

Elemento	Descripción	Número de pieza de Fluke	Cantidad
TL20	Conjunto de conductores de prueba industriales (opcional)	TL20	—
AC70A	Pinzas para uso con el conjunto de conductores de prueba TL75	AC70A	1
TL75	Conjunto de conductores de prueba	TL75	1
TL24	Conjunto de conductores de prueba, silicona térmicamente resistente	TL24	—
TP1	Sondas de prueba, hoja plana, tipo Slim Reach	TP1	—
TP4	Sondas de prueba, 4 mm de diámetro, tipo Slim Reach	TP4	—
AC20	Agarradera de seguridad, pinzas de quijada ancha	AC20	—
C81Y	Funda, amarilla	C81Y	1
C81G	Funda, gris (opcional)	C81G	—
C25	Estuche de transporte, blando (opcional)	C25	—

* Los accesorios de Fluke están disponibles mediante su distribuidor autorizado de Fluke.

Especificaciones

Voltaje máximo entre cualquier terminal y la conexión a tierra: 1000 V rms

⚠**Protección por fusible para entradas de mA o µA:** 44/100 A, 1000 V fusible rápido

⚠**Protección por fusible para entradas de A:** 11 A, 1000 V fusible rápido

Pantalla: Digital: 4000 conteos, actualizaciones 4/seg; (el modelo 87 también tiene 19.999 conteos en el modo de 4½ dígitos, actualizaciones 1/seg.). Analógica: actualizaciones 40/seg. Frecuencia: 19.999 conteos, actualizaciones 3/seg a >10 Hz. Modelo 87: 4 x 32 segmentos (equivalente a 128); Modelos 83, 85: 43 segmentos.

Temperatura: Operación: -20 °C a +55 °C; Almacenamiento: -40 °C a +60 °C

Altitud: Operación: 2000 m; Almacenamiento: 10.000 m

Coeficiente de temperatura: 0,05 x (precisión especificada)/ °C (<18 °C o >28 °C)

Compatibilidad electromagnética: En un campo de RF de 3 V/m: Precisión total = Precisión especificada salvo: Modelos 85 y 87: Precisión total = Precisión especificada + 0,4 % del rango por encima de 800 MHz (sólo µACC). (No se especifica mVCA y µACA). Modelo 83: Precisión total = Precisión especificada + 5 % del rango por encima de 300 MHz (sólo µACC). (No se especifica VCC).

Humedad relativa: 0% a 90% (0°C a 35°C); 0% a 70% (35 °C a 55 °C)

Tipo de batería: 9 V cinc, NEDA 1604 ó 6F22 ó 006P

Vida útil de la batería: Por lo general, 400 hrs con alcalina (con retroiluminación apagada)

Vibración al choque: Según MIL-T-28800 para un instrumento de clase 2

Tamaño (altura x ancho x longitud): 1,25 pulg x 3,41 pulg x 7,35 pulg (3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm)

Tamaño con funda y base Flex-Stand: 2,06 pulg x 3,86 pulg x 7,93 pulg (5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm)

Peso: 12,5 oz (355 g)

Peso con funda y base Flex-Stand: 22,0 oz (624 g)

Seguridad: Cumple con las normas ANSI/ISA S82.01-1994 y CSA 22.2 No. 1010.1:1992 para la categoría III de sobrevoltaje de 1000 V. Listado por UL para UL3111-1. Licenciado por TÜV para EN61010-1.

Tabla 11. Especificaciones de la función de voltaje de CA para los modelos 85 y 87

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			
			50 Hz - 60 Hz	**45 Hz - 1 kHz**	**1 kHz - 5 kHz**	**5 kHz - 20 kHz[2]**
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	no se especifica
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	no se especifica	no se especifica

1. La precisión se presenta como ±([% de la lectura]) + [cantidad de dígitos menos significativos]) a una temperatura de 18 °C a 28 °C, con una humedad relativa de hasta el 90%, durante un período de un año después de la calibración. Para el modelo 87 en el modo de 4 ½ dígitos, multiplique la cantidad de dígitos menos significativos (conteos) por 10. Las conversiones de CA se acoplan para CA y son válidas desde el 5% hasta el 100% del rango. Los modelos 85 y 87 tienen una respuesta rms real. El factor de pico de CA puede ser de un máximo de 3 a plena escala y de 6 a media escala. Para el caso de formas de onda no sinusoidales, agregue -(2% lectura + 2% plena escala) típicamente, para un factor de pico de un máximo de 3.
2. Por debajo de un 10% del rango, agregue 6 conteos.
3. Los modelos 85 y 87 son medidores de respuesta rms real. Cuando se conectan los conductores de entrada entre si en cortocircuito en las funciones de CA, los medidores presentan una lectura (por lo general <25 conteos) que es causada por ruido del amplificador interno. La precisión en los modelos 85 y 87 no se ve afectada de manera significativa por esta compensación interna al medir entradas que estén dentro del 5% al 100% del rango seleccionado. Cuando se calcula el valor rms de los dos valores (5% del rango y de la compensación interna), el efecto es mínimo, tal como se muestra en el ejemplo siguiente donde 20,0 = 5% del rango de 400 mV y 2,5 es la compensación interna: RMS = SQRT[$(20,0)^2$ + $(2,5)^2$] = 20,16. Si utiliza la función REL para poner la pantalla en cero al utilizar las funciones de CA, se obtendrá un error constante que es equivalente a la compensación interna.
4. Rango de frecuencias: de 1 kHz a 2,5 kHz.
5. Por debajo de un 10% del rango, agregue 16 conteos.

Tabla 12. Especificaciones de la función de voltaje de CA para el modelo 83

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]		
			50 Hz - 60 Hz	**45 Hz - 1 kHz**	**1 kHz - 5 kHz**
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	no se especifica

1. En la primera oración de la tabla 11, encontrará una explicación completa de la precisión.
2. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.
3. Rango de frecuencias: de 1 kHz a 2,5 kHz.

Tabla 13. Especificaciones de las funciones de voltaje de CC, resistencia y conductancia

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]		
			Modelo 83	Modelo 85	Modelo 87
V (CC)	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV (CC)	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. En la primera oración de la tabla 11 , encontrará una explicación completa de la precisión.
2. Al utilizar la función REL Δ para compensar por las compensaciones.

Tabla 14. Especificaciones de la función de corriente

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			Voltaje de carga (típico)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
mA **A~** (de 45 Hz a 2 kHz)	40,00 mA 400,0 mA 4000 mA 10,00 A[5]	0,01 mA 0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(1,2% + 2)[6] ±(1,2% + 2)[6] ±(1,2% + 2)[6] ±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6] ±(1,0% + 2)[6] ±(1,0% + 2)[6] ±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2) ±(1,0% + 2) ±(1,0% + 2) ±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A
mA **A⎓**	40,00 mA 400,0 mA 4000 mA 10,00 A[5]	0,01 mA 0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(0,4% + 4) ±(0,4% + 2) ±(0,4% + 4) ±(0,4% + 2)	±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2) ±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2)	±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2) ±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A

1. En la primera oración de la tabla 11 , encontrará una explicación completa de la precisión.
2. La conversión de CA para el modelo 83 es acoplada para CA y calibrada al valor rms de la entrada de una onda senoidal.
3. Las conversiones para los modelos 85 y 87 son acopladas para CA, de respuesta rms real y válidas desde el 5% hasta el 100% del rango.
4. Consulte la nota 3 en la tabla 11.
5. ⚠ 10 A continuos; 20 A para 30 segundos como máximo; >10 A: no se especifica.
6. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.

Tabla 14. Especificaciones de la función de corriente (continuación)

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			Voltaje de carga (típico)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
µA ~ (de 45 Hz a 2 kHz)	400,0 µA 4000 µA	0,1 µA 1 µA	±(1,2% + 2)[5] ±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2) ±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2) ±(1,0% + 2)	100 µV/µA 100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA 4000 µA	0,1 µA 1 µA	±(0,4% + 4) ±(0,4% + 2)	±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2)	±(0,2% + 4) ±(0,2% + 2)	100 µV/µA 100 µV/µA

1. En la primera oración de la tabla 11, encontrará una explicación completa de la precisión.
2. La conversión de CA para el modelo 83 es acoplada para CA y calibrada al valor rms de la entrada de una onda senoidal.
3. Las conversiones para los modelos 85 y 87 son acopladas para CA, de respuesta rms real y válidas desde el 5% hasta el 100% del rango.
4. Consulte la nota 3 en la tabla 11.
5. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.

Tabla 15. Especificaciones de las funciones de capacitancia y diodos

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]
	5,00 nF 0,0500 µF 0,500 µF 5,00 µF	0,01 nF 0,0001 µF 0,001 µF 0,01 µF	±(1% + 3) ±(1% + 3) ±(1% + 3) ±(1,9% + 3)
	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Con un capacitor de película o mejor, usando el modo Relativo para poner en cero la corriente residual. En la primera oración de la tabla 11, encontrará una explicación completa de la precisión.

Tabla 16. Especificaciones del contador de frecuencias

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]
Frecuencia (de 0,5 Hz a 200 kHz, ancho de impulso >2 µs)	199,99 1999,9 19,999 kHz 199,99 kHz >200 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 0,001 kHz 0,01 kHz 0,1 kHz	±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) no se especifica

1. En la primera oración de la tabla 11, encontrará una explicación completa de la precisión.

Tabla 17. Sensibilidad del contador de frecuencias y niveles de activación

Rango de entrada[1]	Sensibilidad mínima (onda senoidal RMS)		Nivel aproximado de activación (función de voltaje de CC)
	5 Hz - 20 kHz	**0,5 Hz - 200 kHz**	
400 mV CC	70 mV (hasta 400 Hz)	70 mV (hasta 400 Hz)	40 mV
400 mV CC	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Rango del ciclo de trabajo	**Precisión**		
0,0 al 99,9%	Dentro de ±(0,05% por kHz + 0,1%) de la escala plena para una entrada familiar lógica de 5 V en el rango de 4 V CC. Dentro de ±((0,06 x rango de voltaje/voltaje de entrada) x 100%) de la escala plena para entradas de onda senoidal en rangos de voltaje de CA.		

1. Entrada máxima para la precisión especificada = 10X rango o 1000 V.

Tabla 18. Características eléctricas de las terminales

Función	Protección contra sobrecarga[1]	Impedancia de entrada (nominal)	Relación de rechazo del modo común (desequilibrio de 1 kΩ)		Rechazo del modo normal					
V⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB a CC, 50 Hz ó 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Horizontal					
mV⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB a CC, 50 Hz ó 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Horizontal					
V~	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (acoplado para CA)	>60 dB, CC a 60 Hz							
		Voltaje de prueba del circuito abierto	**Voltaje de escala plena**		**Corriente típica de cortocircuito**					
			Hasta 4,0 MΩ	**40 MΩ o nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1,3 V CC	<450 mV CC	<1,3 V CC	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
▶⊢	1000 V rms	<3,9 V CC	3,000 V CC		Por lo general: 0,6 mA					

1. 10^6 V Hz máx

Tabla 19. Especificaciones de grabación de MIN MAX

Modelo	Respuesta nominal	Precisión
83	100 ms al 80%	Precisión especificada ±12 conteos para cambios >200 ms de duración (±40 conteos en CA con la señal acústica encendida)
	1 s	Igual a la precisión especificada para cambios >2 segundos de duración (±40 conteos en CA con la señal acústica encendida)
85, 87	100 ms al 80% (funciones de CC)	Precisión especificada ±12 conteos para cambios >200 ms de duración
	120 ms al 80% (funciones de CA)	Precisión especificada ±40 conteos para cambios >350 ms y entradas >25% del rango
	1 s	Igual a la precisión especificada para cambios >2 segundos de duración
	250 µs (modelo 87 solamente)	Precisión especificada ±100 conteos para cambios >250 µs de duración (± 250 dígitos típico para mV, 400 µA cc, 40 mA cc, 4000 mA cc)